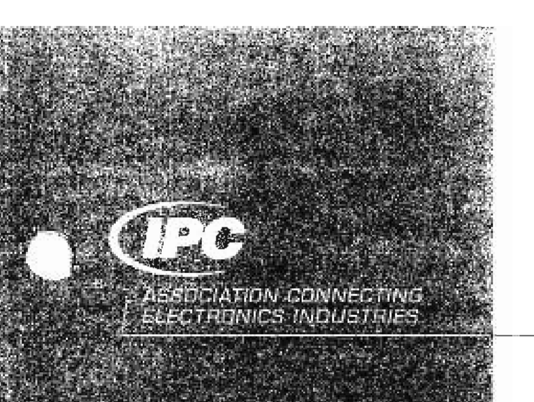
Примечание: Русский перевод стандарта запускается в производство только совместно с официальной версией на английском языке. Регулирущей версией является версия на английском языке. В случае разночтений необходимо руководствоваться версией на английском языке.

Отсутствующие по тексту русского перевода таблицы и рисунки представлены в версии стандарта на английском языке.



IPC-9503

Moisture Sensitivity Classification for Non-IC Components

Классификация чувствительности на наличие влажности для неитегральных элементов

	...полнитель	Проверил	Нач.отд.	Гл.инженер
	...оманова	Степанова	Исупов	Тюлевин
	...-8.12.08	[signature]	[signature]	[signature]

...аписка отдела 2614

...жением IPC-9503 (на англ. языке) на 18 листах

IPC-9503

April 1999

A standard developed by IPC

2215 Sanders Road, Northbrook, IL 60062-6135
Tel. 847.509.9700 Fax 847.509 9798
www.ipc.org

Содержание:

1 Общая информация

1.1 область применения

Целью данного стандарта является определение уровня чувствительности на наличие влажности на пассивном устройстве с поверхностным монтажом, а так же на деталях, устанавливаемых в отверстие, подвергнутых пайке оплавлением для того, чтобы они были укомплектованы должным образом, для дальнейшего хранения и транспортировки в целях избегания последующих тепловых / механических повреждений во время оплавления припоя сборочных приспособлений и / или во время проведения ремонтных работ.

Данные стандарт может быть использован для определения уровня классификации, который должен использоваться для классификации надежности на первоначальном этапе эксплуатации.

Если же такая классификация существует и никаких значимых изменений не произошло, то данный метод может быть так же использован и для реклассификации применительно к усовершенствованному уровню (продление минимального уровня до уровня 2). Уровень реклассификации не может быть усовершенствованным более чем одним уровнем без использования дополнительного испытания на надежность.

Элементы, не классифицированные в зависимости от чувствительности на наличие влаги предыдущими версиями стандартов JESD22 A112, IPC-SM-786 или J-STD-020, могут быть реклассифицированы, как чувствительные, но не на наличие влаги (уровень 1), причем в данном случае не требуется проведение дополнительного нагрузочного испытания на проверку надежности (например, JESD22 A113 и JESD47).

Прохождение критерия типа «годен/не годен» в данном методе испытаний не является самодостаточным для обеспечения надежности на длительный период.

Процесс классификации применяется ко всем пассивным компонентам с поверхностным монтажом и деталям, устанавливаемых в отверстие, подвергаемых пайке, все приборы должны быть помещены в корпуса из-за гигроскопической влаги, т.к. они могут быть чувствительны к различного рода повреждениям во время пайки оплавлением. Данные категории предназначены для использования изготовителями в целях уведомления пользователей об уровнях чувствительности элементов на наличие влаги, а так же во время монтажа платы для обеспечения необходимых мер предосторожности, применяемых для компонентов, чувствительных к влаге или пайке.

1.2 исходные данные

Влага внутри корпуса переходит в пар и достаточно быстро распространяется именно в то время, когда сам корпус подвергается высокой температуре при пайке оплавлением. При определенных обстоятельствах, давление распространяющейся влаги может привести к внутренним повреждениям. В более строгом случае, нагрузки могут привести к появлению трещин на внешней поверхности корпуса. Данное явление часто сравнивается, с так называемым «эффектом попкорна», т.к. внутренние нагрузки воздействуют на корпус таким образом, что он вздувается, а затем трескается со звуком, похожим на звук лопающего пакета.

2 используемая документация

2.1 Ассоциация IPC

IPC-TM-650 руководство по использованию методов испытаний

2.1.1 микросекционирование

2.1.2 микропрофильное оборудование с автоматическими и полу-автоматическими микропрофильными технологиями (по выбору)

IPC-SM-786 процедура описания и обработки чувствительности интегральных схем на влагу/оплавление

IPC-9504 имитация процесса сборки для оценки элементов неинтегральных схем

2.2 общие отраслевые стандарты

J-STD-020 классификация чувствительности влаги/плавления для интегральных микросхем с поверхностным монтажом

J-STD-035 акустическая микроскопия для (негерметичных) негерметизированных электронных комплектующих

2.3 Ассоциация электронной промышленности США

EIA 625 требования для эксплуатации приборов с чувствительностью электронного разряда

JESD22-A113 проведение предварительных действий с элементами с поверхностным монтажом перед проверкой на надежность

JESD 47 технические требования к проведения нагрузочных испытаний

JEP 113 обозначение и бирки для приборов, чувствительных к влаги

3 инструментарий

3.1 Сушильные камеры в состоянии работать при 85° С/85% относительной влажности, при 60° С/60% относительной влажности и при 30° С/60% относительной влажности. Внутри камеры рабочее пространство и интервал допустимых температур должен быть +/-2°С, а допустимая относительная влажность должна быть +/-3%.

3.2 оборудование для оплавление припоя (следует использовать один или более из ниже указанных)

3.2.1 (предпочтительнее) – 100% конвективная система оплавления в состоянии поддерживать профиль оплавления, приведенный в разделе 5.

Замечание: Все значения температуры относятся к верхней поверхности корпуса, которые измеряются на основном корпусе. Необходимо охлаждать прибор минимум на 5 мин между конвекцией, инфракрасной/конвекцией или циклом испарения.

Результаты испытания классификации чувствительности на влагу зависят от температуры самого корпуса (больше, чем от температуры платы или проводника). Известно, что конвекция и цикл испарения являются более управляемыми по сравнению с инфракрасным циклом. Когда появляются проблемы корреляции между циклами испарения, инфракрасным/конвекционным или конвекционным циклом, то результаты конвекции должны рассматриваться, как стандартные.

3.2.2 Камера для испарения в состоянии работать при 215-219°С или при 235°С (в зависимости от требуемых условий при максимальном оплавлении). Камера так же в состоянии нагревать корпус, не повреждая паровую подушку и повторно конденсируя пар в целях минимизации потери паяльной жидкости на стадии испарения. Жидкость для пайки на стадии испарения должна испаряться при определенной температуре, указанной выше.

3.2.3 Оборудование для оплавления припоя и инфракрасным циклом / конвекцией в состоянии достигать профиля оплавления, приведенного в разделе 5. Данное оборудование должно использовать инфракрасный цикл для нагрева воздуха, а так же приводить элементы во взаимодействие при проведении испытаний.

3.3 Сушильная камера может работать при температуре 125 +5/-0°С.

3.4 оптический микроскоп (40Х для внешнего и 100Х для структурного исследований).

3.5 микропрофильное оборудование должно использоваться, как рекомендовано для стандарта IPC-TM-650, методы 2.1.1, 2.1.2 или другие используемые документы.

3.6 электрическое испытательное оборудование должно производить постоянный ток и выполнять функциональные проверки.

3.7 (выборочно) приборы для взвешивания могут взвешивать корпус с разрешением в 1 мкг. Данные приборы должны функционировать в помещении где нет сквозняков, например в испытательной камере. Оно используется с целью получения данных поглощения и десорбции приборов во время проведения испытаний.

3.8 **сканирующий акустический микроскоп:** необходимо ссылаться на стандарт J-STD-035 в целях его эксплуатации.

Замечание: сканирующий акустический микроскоп используется для обнаружения трещин и участков расслоения. Однако, наличие участков расслоения не обязательно должно указывать на появление проблемы, связанной с надежностью. Влияние надежности на расслоение должно быть указано для системы корпуса.

4 классификация/реклассификация

Связана с разделом 4.1 для проведения реклассификации ранее уточненных/классифицированных элементов.

В ходе проработки было получено, что элементы с малым объемом достигают температуру тела более чем при 225°C оплавлением припоя на платах, предназначенного для более крупных элементов. Таблица 1 иллюстрирует какой корпус (основываясь на толщине корпуса и его объеме) должен быть классифицирован при температуре 235+/-0°C вместо 220+5/-0°C. Вся новая классификация компонентов должна быть представлена при использовании тех значений температуры, которые указаны в таблице №1.

Таблица №1 – условия оплавления корпуса

Толщина корпуса >=2.5 мм	Толщина корпуса <2.5 мм А объем корпуса >=350 мм^3	Толщина корпуса <2.5 мм А объем корпуса <350 мм^3
Конвекция 220 +5/-0°C	Конвекция 220 +5/-0°C	Конвекция 235 +5/-0°C
Испарение 215-219°C	Испарение 215-219°C	Испарение 235°C
Инфракрасная/конвекция 220 +5/0°C	Инфракрасная/конвекция 220 +5/0°C	Инфракрасная/конвекция 235 +5/0°C

Замечание: Ранее классифицированные компоненты не будут отражать эту высокую температуру до тех пор, пока они не будут реклассифицированы производителем. В результате, пользователям необходимо ссылаться на бирку «чувствительность влажности», находящейся на упаковке, для определения при какой температуре оплавления классифицировались компоненты.

Замечание: Объем корпуса определяется в зависимости от высоты x ширины x длины, но сюда не входят внешние проводники и неинтегральные теплоотводы.

4.1 Для того, чтобы уменьшить проведение испытаний, полученные результаты с различных типов корпусов и формовочного состава могут быть приняты для всех приборов, относящихся к одной серии.
Ниже приведенные признаки могут оказывать влияние на чувствительность приборов на влагу и могут повлечь за собой реклассификацию:
- количество контактов.
- формовочный материал/процесс.
- размер тела.
- конструкция/материал/срок окончания работы рамки с внешними выводами.
- технологический процесс.
- межсоединение.
- противосвинцовая пленка.

4.2 Элементы, классифицированные производителем для предыдущей версии данного документа, необходимо реклассифицировать, используя критерий данного пересмотра, обеспечивающий определенный срок службы после изъятия из упаковки, который не изменился от предыдущей классификации. Если необходимо обновить продукцию путем увеличения срока службы, то продукция должна быть реклассифицирована в соответствии с критерием данного документа.

5 ход выполнения действий

5.1 Рекомендуется проводить работу, начиная испытания при самом низком уровне чувствительности влаги, при этом предполагается, что оцениваемый корпус точно должен пройти данное испытание (в основе лежат данные, полученные с подобного корпуса).

Для каждой оценки выбирается минимальный образец, состоящий из 20 блоков, причем уровень чувствительности влаги должен проверяться для каждого из блоков. Наименьший их 2х партий с непоследовательной сборкой должен быть включен в выборку, в которой каждый код данных имеет приблизительно одно и то же представление. Выбранные блоки должны пройти все необходимые производственные процессы перед их транспортировкой. Выбранные группы могут работать параллельно на одном или более уровнях чувствительности влаги. Испытание должно

продолжаться до того момента, пока не будет достигнут уровень прохождения.

5.2 Выработка электрического постоянного тока и проведение испытания необходимы для проверки того, что приборы полностью соответствуют перечню технических требований. Необходимо заменить те приборы, которые не соответствуют данным требованиям.

5.3 Провести первоначальное визуальное наблюдение внешней поверхности и проверку самого акустического микроскопа для установки границы критерия образования трещин/критерия расслаивания в пункте 6.3.1.

5.4 Просушите образец в течение 24 часов (минимум) при температуре +5/-0°С. Данный шаг необходимо сделать в целях извлечения влаги из корпуса, чтобы его высушить.

Замечание: Температура/время могут изменяться, если же данные десорбции, относящиеся к конкретному прибору, показывают, что при проведении испытания необходимы различные условия для достижения «сухости» корпуса, например, когда испытание началось с достаточно влажными условиями с 85°С/85% относительной влажности. Смотри пункт 8.3.

5.5 Во всех временных интервалах, элементы должны транспортироваться при использовании соответствующих процедур ESD в соответствии со стандартом EIA 625. Разместите приборы в чистом, сухом контейнере таким образом, чтобы составные элементы не соприкасались друг с другом. Рассмотреть каждый образец в соответствии с требованиями для выдерживания в сушильной камере, которые указаны в таблице 2.

Таблица №2 – Уровни чувствительности влаги

уровень	Время нахождения приборов без упаковки		Требования к наличию влаги			
			стандартные		увеличенные	
	время	условия	Время (часы)	условия	Время (часы)	условия
1	безграничные	<=30°С/90% относ.влажности	168	85°С/85% относ.влаж.		
2	1 год	<=30°С/60% относ.влажности	168	85°С/60% относ.влаж		
2а	4 недели	<=30°С/60% относ.влажности	696	30°С/60% относ.влаж	120	60°С/60% относ.влаж
3	168 часов	<=30°С/60% относ.влажности	192	30°С/60% относ.влаж	40	60°С/60% относ.влаж
4	72 часа	<=30°С/60% относ.влажности	96	30°С/60% относ.влаж	20	60°С/60% относ.влаж
5	48 часов	<=30°С/60% относ.влажности	72	30°С/60% относ.влаж	15	60°С/60% относ.влаж
5а	24 часа	<=30°С/60% относ.влажности	48	30°С/60% относ.влаж	10	60°С/60% относ.влаж
6	Время указано на маркировке	<=30°С/60% относ.влажности	Время указано на маркировке	30°С/60% относ.влаж		

Замечание: значение по умолчанию времени воздействия между просушкой и упаковкой, плюс максимальное время, которое требуется для извлечения приборов из упаковки на месте должно составлять 24 часа.

Если же реальное время меньше 24 часов, то время, затрачиваемое на нахождение в сушильной камере, может быть сокращено. Во время нахождения в сушильной камере при 30°C/60% относительной влажности, время просушки уменьшается на 1 час, за каждый час время воздействия становиться менее 24 часов. А если во время нахождения в сушильной камере при 60°C/60% относительной влажности, время просушки увеличивается на 1 час каждые 5 часов, то реальное время воздействия превышает 24 часа.

5.6 Не ранее, чем через 15 мин и не более 4 часов после изъятия из тепловой камеры, необходимо подвергнуть образец рассмотрению при помощи 3х циклов с соответствующими условиями плавления, как указано в таблице №3.

Таблица №3 – классификация профиля пайки

	Конвекция или инфракрасная/конвекция	испарение
Интенсивность повышения (от 183°C до пиковой)	1-3°C/сек	10°C/сек максимально
Температура подогревания 125(+/-25)°C	120 сек максимально	
Температура выше 183°C	60-150 сек	
Время при пиковой температуре	10-20 сек	60 сек
Пиковая температура	220+5/-0°C или 235+5/-0°C	215-219°C или 235°C
Интенсивность снижения	6°C/сек максимально	10°C/сек максимально
Время от 25°C до пиковой температуры	6 минут максимально	

5.7 Необходимо проверить приборы под микроскопом (40X) с целью отыскания внешних трещин.

5.8 Выработать электронный постоянный ток и провести испытания со всеми приборами.

6 Критерий

6.1 Если же один или больше приборов в испытуемом образце не прошли испытания, то предполагается, что корпус не прошел конкретный уровень испытания. Прибор считается поврежденным, если он содержит хотя бы оно из ниже указанных свойств:

a. Если можно увидеть внешнюю трещину при помощи 40X оптического микроскопа,

b. Наблюдается сбой во время подачи электрического постоянного тока или при проведении испытаний,

c. Если внутренняя трещина распространилась более чем на 2/3 расстояния от любой внутренней детали к внешней поверхности корпуса,

d. Изменения в плоскопараллельности корпуса могут привести к копланарности или к появлению зазора, что в свою очередь приведет к увеличению допустимых отклонений размеров.

Замечание: Если же внутренние трещины были обнаружены при помощи акустического микроскопа, то они так же считаются дефектом, или же хорошо проверены при использовании гладких пересекающихся участков через определенное место.

Компоненты, не прошедшие испытание, должны быть оценены в соответствии со следующим уровнем чувствительности влаги.

6.2 Если же компоненты удовлетворяют всем требованиям пункта 6.1, и нет никакого намека на появление расслоения или трещины, которые могли бы быть обнаружены при помощи акустического микроскопа или другими способами, то считается, что компоненты прошли тот уровень чувствительности влаги.

6.3 Для оценки влияния расслоения на надежность прибора, производитель так же должен провести действия в соответствии с требованиями, связанными с изменением условий расслоения, которые представлены в пункте 6.3.1, или же, необходимо провести оценку надежности, используя стандарты JESD22-A113 или JESD47, или провести необходимый порядок действий, как на заводе-изготовителе. Оценка надежности может включать в себя проведение нагрузочных испытаний, проведение анализа генерации данных и т.д. На рисунке 1 представлена диаграмма логического потока данных по применению данного критерия.

6.3.1 Изменения процесса расслоения измеряются, начиная от предварительного увлажнения в сушильной камере и до момента после оплавления. Измеряемое изменение процесса расслоения определяется, как 10% абсолютное изменение между до и после процесса оплавления. Абсолютное процентное соотношение при изменении процесса расслоения подсчитывается в зависимости от общей площади участка, который оценивается. Для данного признака, оборудование должно использоваться для измерения 10% минимального абсолютного изменения процесса расслоения.

6.4 Все повреждения необходимо проанализировать для того, чтобы доказать, что повреждения механизма связано с чувствительностью на влагу. Если же не наблюдается никаких повреждений, связанных с чувствительностью на наличие влаги во время оплавления, на выбранном уровне, то компоненты соответствуют уровню чувствительности на наличие влаги в процессе проведения испытания.

Если же сканирующие устройства акустического микроскопа имеют любой из критериев, перечисленных в пункте 6.3.1, то комплектующие

следует протестировать на следующем уровне чувствительности на наличие влаги или же потребуется проведение оценки надежности при использовании процедур, указанных производителем, или же действий, которые проводятся заводом-изготовителем.

6.5 Если же комплектующие проходят электрические испытания и при этом обнаруживается расслоение, но нет никакой предпосылки к возникновению трещин, и материал все еще соответствует размерному критерию, то предполагается, что комплектующие прошли данный уровень чувствительности на наличие влаги.

7 классификация чувствительности на влагу/оплавление

7.1 Если же прибор проходит уровень 1, то он считается, как не чувствительным к влаги и тогда не требуется проводить просушку корпуса.

7.2 Если же прибор не проходит уровень 1, но проходит более высокий уровень, то он считается, чувствительным к влаги и соответственно должен пройти просушку корпуса. Маркировка должна быть выполнена в соответствии со стандартом JEP113.

8 выборочный анализ на приобретение/потерю веса

8.1 Анализ на приобретение веса (абсорбция) может быть очень ценным в плане проведения оценки промежутка времени (начиная от изъятия прибора с сухого блока и до того момента, пока не будут абсорбированы значительное количество влаги, которое может привести к риску во время пайки оплавлением). Анализ на потерю веса (десорбция) является очень ценным в плане определения оценки времени на просушку, которое требуется на извлечение влаги из прибора для того, чтобы уменьшить риск прибора во время проведения пайки оплавлением. Приобретение/потеря веса подсчитывается при помощи среднего значения для всей модели. Рекомендуется использовать 10 приборов в модели.

Замечание: Необходимо обращаться осторожно с приборами, в особенности с теми, которые имеют смазки или различные примеси, во время их транспортировки, чтобы не изменять измерения. Точность равенства используемая для данного анализа должна иметь разрешение равное 1 мкг.

Окончательное приобретение веса = (вес с наличием влаги – вес без учета влаги)/вес без учета влаги

Окончательная потеря веса = (вес с наличием влаги – вес без учета влаги)/вес с наличием влаги

Предварительное приобретение веса = (имеющийся вес – вес без учета влаги)/вес без учета влаги

Предварительная потеря веса = (вес с наличием влаги – имеющийся вес)/вес с наличием влаги

Выражение «с наличием влаги» относительно и означает, что корпус подвергается влаги при особых условиях температуры и влажности.

Выражение «без учета влаги» является особым и означает, что при температуре 125°С никакого количества дополнительной влаги не может быть устранено из корпуса.

8.2 кривая абсорбции

8.2.1 Считываемые точки на оси ОХ (обозначающей время) должны быть выбраны с целью построения кривой абсорбции. На раннем этапе считывания, точки должны быть относительно непродолжительными (за 24 часа или меньше), т.к. кривая будет иметь достаточно резкий начальный наклон. Чуть позже, считывание может распространиться (занять уже от 10 дней или более), т.к. кривая становиться асимптотической. Ось ОУ (обозначающая приобретение веса) должна начаться с нуля и возрастать в зависимости от насыщения приобретения веса. Большинство приборов достигнут уровня насыщения в интервале от 0.3% до 0.4% при имеющейся относительной влажности, равной 85°С/85%.

8.2.2 Вес без учета влаги образца должен быть определен в первую очередь. Для того, чтобы убедиться, что прибор сухой, необходимо просушить образец минимум 48 часов при температуре 125 +5/-0°С. В пределах 1 часа после изъятия прибора из сушильной камеры, необходимо его взвесить, используя любое оборудование, указанное в пункте 3.7, и определить удельный вес без учета влаги согласно пункту 8.1. Для небольших компонентов (менее, чем 1.5 мм общей высоты) приборы должны быть взвешены в пределах 30 минут после извлечения из сушильной камеры.

8.2.3 В пределах 1 часа после взвешивания, разместите приборы в чистом, сухом, небольшом контейнере таким образом, чтобы элементы не касались друг друга, а затем, разместите эти приборы в желаемом месте, не зависящем от температурных/влажностных условий, на требуемый промежуток времени.

8.2.4 По извлечению приборов из сушильной камеры, необходимо подождать по крайней мере 15 минут, чтобы приборы остыли. В пределах 1 часа после извлечения из сушильной камеры, взвесьте приборы. Для небольших компонентов (менее, чем 1.5 мм общей высоты) приборы должны быть взвешены в пределах 30 минут после извлечения из сушильной камеры. После того, как приборы были взвешены, необходимо провести действия согласно пункту 8.2.3 по размещению приборов обратно в температурную/влажностную камеру. Не более 2х часов общего времени должно пройти в интервале между изъятием приборов с камеры и их помещение обратно в эту сушильную камеру.

8.2.5 Продолжайте чередовать выполнение пунктов 8.2.3 и 8.2.4 до тех пор, пока приборы не достигнут такого уровня насыщения, который определяется за счет увеличения при абсорбции жидкости.

8.3 кривая десорбции

8.3.1 Построение кривой десорбции происходит за счет использования приборов, которые достигают уровня насыщения, определенного в пункте 8.2. Предполагаемые точки считывания располагаются на оси ОХ и обозначают 12 часовые интервалы. Ось ОУ начинается с нулевого приобретения веса и до значений насыщения, как было определено в пункте 8.2.

8.3.2 В пределах 1 часа (но не ранее, чем через 15 минут) после извлечения насыщенных приборов из сушильной камеры, необходимо поместить эти приборы в чистой, сухой, небольшой контейнер таким образом, чтобы элементы не соприкасались друг с другом, а затем, нужно опять поместить приборы в сушильную камеру при требуемой температуре и на нужное количество времени. Рекомендуется использовать только те контейнеры, которые способны выдерживать температуру при просушивании.

8.3.3 В требуемой точке, необходимо извлечь приборы из сушильной камеры. В пределах 1 часа после изъятия приборов из сушильной камеры, необходимо извлечь приборы из контейнера и определить их удельный вес, используя любое оборудование, указанное в пункте 5.6, а так же формулу из пункта 8.1.

8.3.4 В пределах 1 часа после того, как приборы были взвешены, необходимо поместить их опять в сухой, чистый, небольшой контейнер, чтобы элементы не соприкасались друг с другом, и потом опять поместить эти приборы в сушильную камеры на нужное время и при нужной температуре.

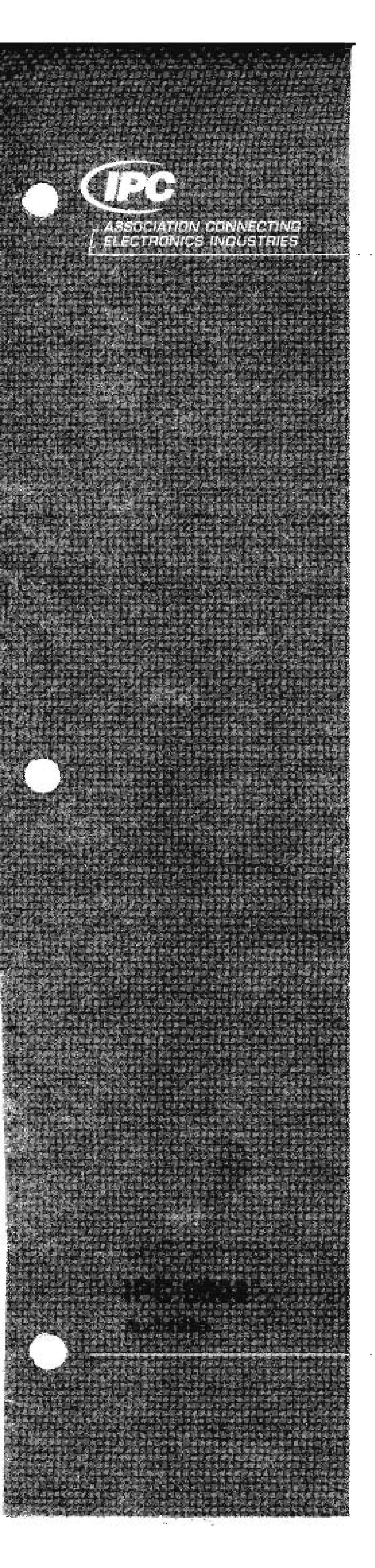
8.3.5 Продолжайте чередовать выполнение пунктов 8.3.3 и 8.3.4 до тех пор, пока приборы не будут окончательно просушены, как определено ранее в пункте 8.2.2 при вычислении веса без учета влаги.

9 дополнения и исключения

следующие детали должны быть рассмотрены

a. критерий выбора прибора, если отличается от пункта 5.1,
b. размер образца при проведении испытания, если отличается от пункта 5.1,
c. типы корпусов должны быть оценены,

d. любой критерий отказа (включая критерий сканирующего акустического микроскопа) добавляется к тем критериям, которые продемонстрированы в разделе 6.
e. Любые требования связанные с пересмотром состава помимо уже тех, которые уже проиллюстрированы в разделе 5.
f. Условия или частота при которых требуется повторное проведение испытания



IPC-9503

Moisture Sensitivity Classification for Non-IC Components

A standard developed by IPC

2215 Sanders Road, Northbrook, IL 60062-6135
Tel 847.509.9700 Fax 847.509.9798
www.ipc.org

1

The Principles of Standardization

In May 1995 the IPC's Technical Activities Executive Committee adopted Principles of Standardization as a guiding principle of IPC's standardization efforts.

Standards Should:
- Show relationship to Design for Manufacturability (DFM) and Design for the Environment (DFE)
- Minimize time to market
- Contain simple (simplified) language
- Just include spec information
- Focus on end product performance
- Include a feedback system on use and problems for future improvement

Standards Should Not:
- Inhibit innovation
- Increase time-to-market
- Keep people out
- Increase cycle time
- Tell you how to make something
- Contain anything that cannot be defended with data

Notice

IPC Standards and Publications are designed to serve the public interest through eliminating misunderstandings between manufacturers and purchasers, facilitating interchangeability and improvement of products, and assisting the purchaser in selecting and obtaining with minimum delay the proper product for his particular need. Existence of such Standards and Publications shall not in any respect preclude any member or nonmember of IPC from manufacturing or selling products not conforming to such Standards and Publication, nor shall the existence of such Standards and Publications preclude their voluntary use by those other than IPC members, whether the standard is to be used either domestically or internationally.

Recommended Standards and Publications are adopted by IPC without regard to whether their adoption may involve patents on articles, materials, or processes. By such action, IPC does not assume any liability to any patent owner, nor do they assume any obligation whatever to parties adopting the Recommended Standard or Publication. Users are also wholly responsible for protecting themselves against all claims of liabilities for patent infringement.

IPC Position Statement on Specification Revision Change

It is the position of IPC's Technical Activities Executive Committee (TAEC) that the use and implementation of IPC publications is voluntary and is part of a relationship entered into by customer and supplier. When an IPC standard/guideline is updated and a new revision is published, it is the opinion of the TAEC that the use of the new revision as part of an existing relationship is not automatic unless required by the contract. The TAEC recommends the use of the lastest revision. Adopted October 6. 1998

Why is there a charge for this standard?

Your purchase of this document contributes to the ongoing development of new and updated industry standards. Standards allow manufacturers, customers, and suppliers to understand one another better. Standards allow manufacturers greater efficiencies when they can set up their processes to meet industry standards, allowing them to offer their customers lower costs.

IPC spends hundreds of thousands of dollars annually to support IPC's volunteers in the standards development process. There are many rounds of drafts sent out for review and the committees spend hundreds of hours in review and development. IPC's staff attends and participates in committee activities, typesets and circulates document drafts, and follows all necessary procedures to qualify for ANSI approval.

IPC's membership dues have been kept low in order to allow as many companies as possible to participate. Therefore, the standards revenue is necessary to complement dues revenue. The price schedule offers a 50% discount to IPC members. If your company buys IPC standards, why not take advantage of this and the many other benefits of IPC membership as well? For more information on membership in IPC, please visit www.ipc.org or call 847/790-5372.

Thank you for your continued support.



IPC-9503

Moisture Sensitivity Classification for Non-IC Components

Developed by the Component & Process Compatibility Task Group (5-21c) of the Assembly & Joining Processes Committee (5-20) of IPC

Users of this standard are encouraged to participate in the development of future revisions.

Contact:

IPC
2215 Sanders Road
Northbrook, Illinois
60062-6135
Tel 847 509.9700
Fax 847 509.9798

3

Acknowledgment

Any Standard involving a complex technology draws material from a vast number of sources. While the principal members of the Component & Process Compatibility Task Group (5-21c) of the Assembly & Joining Processes Committee (5-20) are shown below, it is not possible to include all of those who assisted in the evolution of this standard. To each of them, the members of the IPC extend their gratitude.

Assembly & Joining Processes Committee

Chairman
Jim Reed
Raytheon Systems

Component & Process Compatibility Task Group

Chairman
David Nicol
Lucent Technologies Inc.

Technical Liaisons of the IPC Board of Directors

Stan Plzak
Pensar Corp.

Peter J. Murphy
Parlex Corp.

Component & Process Compatibility Task Group

Pierre Audette, NORTEL
Sherman M. Banks, Trimble Navigation
Mark Barlow, Techdyne, Lytton Inc.
Ellen Berkman, Excalibur Systems Inc.
James Mark Bird, Amkor Technology Inc.
David W. Bittle, Raytheon Aircraft Company
Richard W. Boerdner, EJE Research
Robert Borenstein, Celestica Inc.
John L. Bourque, Shure Brothers Inc.
David Boyle, Northrop Grumman Corporation
Paul Brydges, Panametrics Inc.
John S. Burg, 3M Company
William Casey, MCMS
Alan S. Cash, Northrop Grumman Corporation
Ignatius Chong, Celestica Inc.
Jack T. Cobbs, Kaiser Electronics
Steve Collins, ANTEC International Corporation
Brian Crowley, Hewlett Packard Laboratories
Derek D'Andrade, Surface Mount Technology Centre
William C. Dieffenbacher, Lockheed Martin Corporation
Michele J. DiFranza, The Mitre Corp.
Chuck Dolence, Tektronix Inc.
Kantesh Doss, PhD, Siemens Energy & Automation
Tim Easterling, SCI Systems Inc.
Will J. Edwards, Lucent Technologies Inc.
Werner Engelmaier, Engelmaier Associates, L.C.
Dennis D. Epp, General Dynamics Electronics
Howard S. Feldmesser, Johns Hopkins University
Martin G. Freedman, AMP Inc.
Janet L. Green, Trace Laboratories - East
Larry A. Hargreaves, DC. Scientific Inc.
Brad Heath, TMD Inc.
Albert Holliday, Lucent Technologies Inc.
Thomas L. Humpal, OEM Worldwide
Les Hymes, Les Hymes Associates
Matt Koebert, Eaton Corporation
George T. Kotecki, Northrop Grumman Corporation
Miriam Ludwig, Lucent Technologies Inc.
James F. Maguire, Boeing Defense & Space Group
Wesley R. Malewicz, Siemens Medical Systems Inc.
Nicholas C. Mescia, Siemens Energy & Automation
Donna MiLosh, LTX Corporation
John H. Morton, Lockheed Martin Corporation
Danny Neal, Reltec Corp./Rtec Systems
Terry F. Parham, Compaq California
Mauro Pinheiro, SMS Technologies Inc.
Chris Porter, Newbridge Networks Corporation
Krisna Prachanronarong, GTE CSD
Ray Prasad, Ray Prasad Consultancy Group
David Rassai, 3COM Corporation
Donald Rudy, Lucent Technologies Inc.
Merlyn L. Seltzer, Delco Defense Systems Operations
Norbert Socolowski, Alpha Metals Inc.
Vern Solberg, Tessera Inc.
Gil Theroux, Honeywell Inc.
Steven Torres, Corlund Electronics Corp.
Lutz E. Treutler, Fachverband Elektronik Design
Nick Virmani, Naval Research Lab
Eric L. Vollmar, Methode Electronics Inc.
Phil Wingate, ChipPAC, Inc.
Keith Wrout, Smiths Industries Aerospace
Fonda B. Wu, Raytheon Systems Company
Michael Zampini, AlliedSignal Aerospace Canada

4

Table of Contents

Figures

Tables

This Page Intentionally Left Blank

6

Moisture Sensitivity Classification for Non-IC Components

1 GENERAL

1.1 Scope

The purpose of this standard is to identify the moisture sensitivity classification level of passive surface mount devices and through-hole components, subjected to reflow soldering, so that they can be properly packaged, stored, and handled to avoid subsequent thermal/mechanical damage during the assembly solder reflow attachment and/or repair operation.

This standard may be used to determine what classification level should be used for initial reliability qualification.

If an initial qualification exists and no major changes have been made, this method may be used for reclassification to an improved level (longer floor life up to level 2). The reclassification level cannot be improved by more than one level without additional reliability testing.

No components classified as moisture sensitive by any previous version of JESD22 A112, IPC-SM-786 or J-STD-020 may be reclassified as non-moisture sensitive (Level 1) without additional reliability stress testing (i.e., JESD22 A113 and JESD47).

Passing the reject criteria in this test method is not sufficient by itself to provide assurance of long term reliability.

The classification procedure applies to all passive surface-mount devices and through-hole components, subjected to reflow, in packages which, because of absorbed moisture, could be sensitive to damage during solder reflow. The categories are intended to be used by component manufacturers to inform users (board assembly operations) of the level of moisture sensitivity of components, and by board assembly operations to ensure that proper handling precautions are applied to moisture/reflow sensitive components.

1.2 Background

Moisture inside a package turns to steam and expands rapidly when the package is exposed to the high temperature of solder reflow. Under certain conditions, the pressure from this expanding moisture can cause internal damage. In the most severe case, the stress can result in external package cracks. This is commonly referred to as the "popcorn" phenomenon because the internal stress causes the package to bulge and then crack with an audible "pop."

2 APPLICABLE DOCUMENTS

2.1 IPC[1]

IPC-TM-650 Test Methods Manual[2]

2.1.1 Microsectioning

2.1.1.2 Microsectioning-Semi or Automatic Technique Microsection Equipment (Alternate)

IPC-SM-786 Procedures for Characterizing and Handling of Moisture/Reflow Sensitive ICs

IPC-9504 Assembly Process Simulation for Evaluation of Non-IC Components

2.2 Joint Industry Standards

J-STD-020 Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Plastic Integrated Circuit Surface Mount Devices

J-STD-035 Acoustic Microscopy for Non-Hermetic Encapsulated Electronic Components

2.3 Electronic Industries Association[3]

EIA 625 Requirements for Handling Electrostatic Discharge Sensitive (ESD) Devices

JESD22-A113 Preconditioning Procedures of Plastic Surface Mount Devices Prior to Reliability Testing

JESD 47 Stress Test Driven Qualification Specification

JEP113 Symbol and Labels for Moisture Sensitive Devices

3 APPARATUS

3.1 Moisture chamber(s), capable of operating at 85°C/85% RH, 85°C/60% RH, 60°C/60% RH, and 30°C/60% RH. Within the chamber working area, temperature tolerance must be ± 2°C and the RH tolerance must be ± 3% RH.

3.2 Solder Reflow Equipment (One or more of the following shall be used.)

3.2.1 (Preferred) - 100% Convection reflow system capable of maintaining the reflow profile outlined section 5.

1. IPC, 2215 Sanders Road, Northbrook, IL 60062 www.ipc.org
2. Current and revised IPC Test Methods are available through IPC-TM-650 subscription and on the IPC Web site (www.ipc.org/html/testmethods.htm).
3. EIA, 2500 Wilson Blvd., Arlington, VA 22201

NOTE: All temperatures refer to topside of the package, measured on the package body surface. The devices shall be allowed to cool down for five minutes minimum between Convection, IR/Convection, or VPR cycles.

The moisture sensitivity classification test results are dependent upon the package body temperature (rather than board or lead temperature). Convection and VPR are known to be more controllable and repeatable than IR. When there are correlation problems between VPR, IR/Convection, and Convection, the convection results shall be considered as the standard.

3.2.2 VPR chamber capable of operating from 215-219°C or 235°C (depending upon the maximum reflow conditions required). The chamber must be capable of heating the packages without collapsing the vapor blanket and recondensing the vapor to minimize loss of the vapor phase soldering liquid. The vapor phase soldering fluid must vaporize at the appropriate temperature specified above.

3.2.3 Infrared (IR)/Convection solder reflow equipment capable of maintaining the reflow profile outlined in section 5. This equipment must use the IR to heat the air and not directly impinge upon the components under test.

3.3 Bake oven capable of operating at 125 +5/-0°C.

3.4 Optical Microscope (40X for external and 100X for cross-section exam).

3.5 Microsectioning Equipment as recommended per IPC-TM-650, Methods 2.1.1, 2.1.1.2 or other applicable document.

3.6 Electrical test equipment capable of performing dc and functional tests.

3.7 (Optional) weighing apparatus capable of weighing the package to a resolution of 1 microgram. This apparatus must be maintained in a draft-free environment, such as a cabinet. It is used to obtain absorption and desorption data on the devices under test (see Section 8).

3.8 Scanning Acoustic Microscope Refer to J-STD-035 for operation of the Scanning Acoustic Microscope.

NOTE: The Scanning Acoustic Microscope is used to detect cracking and delamination. However, the presence of delamination does not necessarily indicate a pending reliability problem. The reliability impact of delamination must be established for a package system.

4 CLASSIFICATION/RECLASSIFICATION

Refer to section 4.1 for guidance on reclassification of previously qualified/classified components.

Engineering studies have shown that small volume components reach body temperatures greater than 225°C when reflow soldered to boards profiled for larger components. Table 1 shows which packages (based on body thickness and volume) shall be classified at 235 +5/-0°C instead of 220 +5/-0dgC. All new qualifications/classifications of components must be performed using the temperature specified in Table 1.

NOTE: Previously classified components will not reflect this higher temperature until reclassified by the manufacturer. As a result users should refer to the "Moisture Sensitivity" Label on the bag to determine at which reflow temperature the components were classified.

NOTE: Package volume is defined as the body height x width x length but excludes external leads and non-integral heatsinks

4.1 In order to minimize testing, the results from a given package type and mold compound may be accepted to cover all other devices in the same family.

The following attributes could affect the moisture sensitivity of a device and may require reclassification:

- Number of pins.
- Mold compound material/process.
- Body size.
- Leadframe design/material/finish.
- Fabrication process.
- Interconnect.
- Lead lock tape.

4.2 Components classified by the manufacturer to a previous version of this document need not be reclassified using the criteria of this revision provided the specified

Table 1 Package Reflow Conditions

Package Thickness ≥ 2.5 mm	Package Thickness <2.5 mm and Pkg. Volume ≥350 mm^3	Package Thickness <2.5 mm and Pkg. Volume <350 mm^3
Convection 220 +5/-0°C	Convection 220 +5/-0°C	Convection 235 +5/-0°C
VPR 215-219°C	VPR 215-219°C	VPR 235°C
IR/Convection 220 +5/-0°C	IR/Convection 220 +5/-0°C	IR/Convection 235 +5/-0°C

floor life out of the bag does not change from the previous classification. If it is desired to upgrade the product by extending the floor life out of the bag, then the product must be reclassified in accordance with the criteria of this document.

5 PROCEDURE

5.1 The recommended procedure is to start testing at the lowest moisture sensitivity level the evaluation package is reasonably expected to pass (based on knowledge of other similar evaluation packages).

For each evaluation, select a minimum sample of 20 units for each moisture sensitivity level to be tested. A minimum of two nonconsecutive assembly lots must be included in the sample with each date code having approximately the same representation. Sample units shall have completed all manufacturing processing required prior to shipment. Sample groups may be run concurrently on one or more moisture sensitivity levels. Testing must be continued until a passing level is found.

5.2 Perform electrical dc and functional testing to verify that the devices meet data sheet specification. Replace any devices that fail to meet this requirement.

5.3 Perform an initial external visual and acoustic microscope examination to establish a baseline for the cracking/delamination criteria in 6.3.1.

5.4 Bake the sample for 24 hours minimum at 125 +5/-0°C. This step is intended to remove moisture from the package so that it will be "dry."

NOTE: This time/temperature may be modified if desorption data on the particular device under test shows that a different condition is required to obtain a "dry" package when starting in the wet condition for 85°C/85% RH. See 8.3.

5.5 At all times parts should be handled using proper ESD procedures in accordance with EIA 625. Place devices in a clean, dry, shallow container so that the parts do not touch each other. Submit each sample to the appropriate soak requirements shown in Table 2.

NOTE: Default value of Manufacturer's Exposure Time (MET) between bake and bag plus the maximum time allowed out of the bag at the distributor's facility is 24 hours.

If the actual MET is less than 24 hours the soak time may be reduced. For soak conditions of 30°C/60% RH the soak time is reduced by one hour for each hour the MET is less than 24 hours. For soak conditions of 60°C/60% RH the soak time is reduced by one hour for each five hours that MET is less than 24 hours.

If the actual MET is greater than 24 hours the soak time must be increased. If soak conditions are 30°C/60% RH, the soak time is increased one hour for each hour that the actual MET exceeds 24 hours. If soak conditions are 60°C/60% RH, the soak time is increased one hour for each five hours that the actual MET exceeds 24 hours.

5.6 Not sooner than 15 minutes and not longer than four hours after removal from the temperature/humidity chamber, submit the sample to three cycles of the appropriate reflow conditions as defined in Table 3.

5.7 Examine the devices under a microscope (40X) to look for external cracks.

5.8 Perform electrical dc and functional tests on all devices.

6 CRITERIA

6.1 If one or more devices in the test sample fail, the package shall be considered to have failed the tested level.

Table 2 Moisture Sensitivity Levels

			SOAK REQUIREMENTS			
	FLOOR LIFE		Standard		Accelerated Equivalent	
LEVEL	TIME	CONDITIONS	TIME (Hours)	CONDITIONS	TIME (Hours)	CONDITIONS
1	Unlimited	≤30°C/90% RH	168	85°C/85% RH		
2	1 Year	≤30°C/60% RH	168	85°C/60% RH		
2a	4 Weeks	≤30°C/60% RH	696	30°C/60% RH	120	60°C/60% RH
3	168 Hours	≤30°C/60% RH	192	30°C/60% RH	40	60°C/60% RH
4	72 Hours	≤30°C/60% RH	96	30°C/60% RH	20	60°C/60% RH
5	48 Hours	≤30°C/60% RH	72	30°C/60% RH	15	60°C/60% RH
5a	24 Hours	≤30°C/60% RH	48	30°C/60% RH	10	60°C/60% RH
6	Time on Label (TOL)	≤30°C/60% RH	TOL	30°C/60% RH		

Table 3 Classification Reflow Profiles

	Convection or IR/Convection	VPR
Ramp-up rate (183°C to Peak)	1-3°C/second	10°C/second max.
Preheat temperature 125(± 25)°C	120 seconds max.	
Temperature maintained above 183°C	60-150 seconds	
Time at peak temperature	10-20 seconds	60 seconds
Peak temperature	220 +5/-0°C or 235 +5/0°C	215 - 219°C or 235°C
Ramp-down rate	6°C/second max.	10°C/second max.
Time 25°C to peak temperature	6 minutes max.	

A device is considered a failure if it exhibits any of the following:

a. External crack visible under 40X optical microscope

b. Electrical dc and/or functional failure

c. Internal crack extending more than two-thirds (2/3) the distance from any internal feature to the outside of the package

d. Changes in package flatness which cause coplanarity or standoff to exceed physical dimension tolerances.

NOTE: If internal cracks are indicated by acoustic microscopy, they must either be considered a failure or verified good using polished cross sections through the identified site.

Failing components must be evaluated to the next level of moisture sensitivity.

6.2 If the components pass the requirements of 6.1, and there is no evidence of delamination or cracks observed by acoustic microscopy or other means, the component is considered to pass that level of moisture sensitivity.

6.3 To evaluate the impact of delamination on device reliability, manufacturer may either meet the delamination change requirements shown in 6.3.1 or perform reliability assessment using JESD22-A113 and JESD47 or the manufacturer's in-house procedures. The reliability assessment may consist of stress testing, historical generic data analysis, etc. Figure 1 shows the logic flow diagram for the implementation of these criteria.

6.3.1 Delamination changes are measured from pre-moisture soak to post reflow. A measurable delamination change is defined as a 10% absolute change between pre and post reflow. The absolute percent (%) delamination change is calculated in relation to the total area being evaluated. For this criterion, the equipment must be capable of measuring a minimum absolute delamination change of 10%.

6.4 All failures should be analyzed to confirm that the failure mechanism is associated with moisture sensitivity. If there are no reflow moisture sensitive induced failures in the level selected, the component meets the tested level of moisture sensitivity.

If the acoustic microscope scans exhibit any of the criteria listed in 6.3.1, the components shall be tested to the next level of moisture sensitivity or will require reliability assessment using the manufacturers or in-house procedures.

6.5 If the components pass electrical tests and there is delamination, but there is no evidence of cracking and still meets specified dimensional criteria, then the component is considered to pass that level of moisture sensitivity.

7 MOISTURE/REFLOW SENSITIVITY CLASSIFICATION

7.1 If a device passes Level 1, it is classified as not moisture sensitive and does not require dry pack.

7.2 If a device fails Level 1, but passes a higher level, it is classified as moisture sensitive and must be dry packed. Labeling should be in accordance with JEP113.

8 OPTIONAL WEIGHT GAIN/LOSS ANALYSIS

8.1 Weight gain analysis (absorption) can be very valuable in determining estimated floor life (the time from removal of a device from dry pack until it absorbs sufficient moisture to be at risk during reflow soldering). Weight loss analysis (desorption) is valuable in determining the bake time required to remove excess moisture from a device so that it will no longer be at risk during reflow soldering. Weight gain/loss is calculated using an average for the entire sample. It is recommended that ten (10) devices be used in the sample.

NOTE: Care must be taken when handling devices such that hand oils or other contaminates do not alter the measurements. The accuracy of the balance used in for this analysis should have a resolution of 1 microgram.

Final weight gain = (wet weight - dry weight)/dry weight.

Final weight loss = (wet weight - dry weight)/wet weight.

Interim weight gain = (present weight - dry weight)/dry weight.

Interim weight loss = (wet weight - present weight)/wet weight

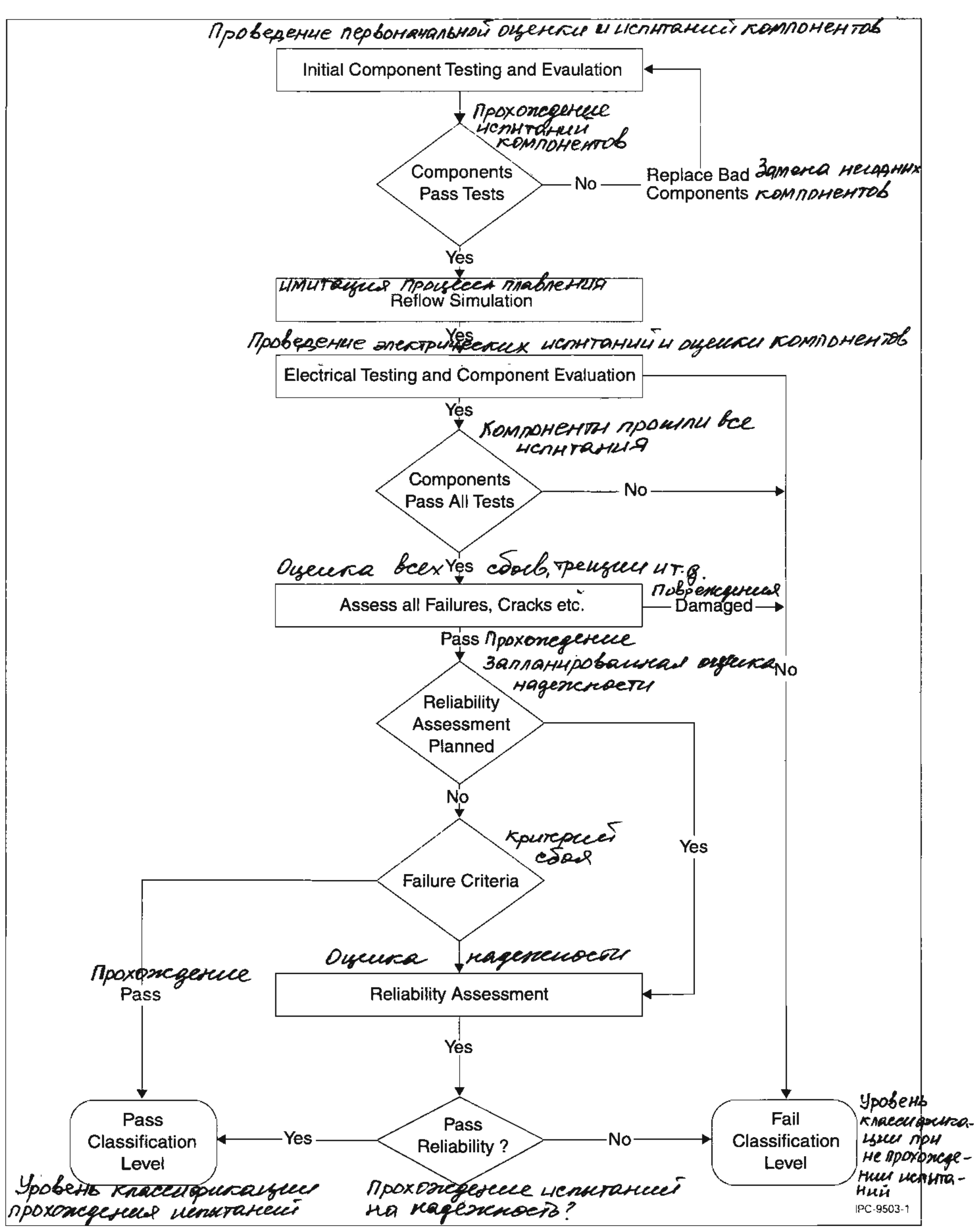


Figure 1 Flow Chart

"Wet" is relative and means the package is exposed to moisture under specific temperature and humidity conditions.

"Dry" is specific and means no additional moisture can be removed from the package at 125°C.

8.2 Absorption Curve

8.2.1 The X-axis (time) read points should be selected for plotting the absorption curve. For the early readings, points should be relatively short (24 hours or less) because the curve will have a steep initial slope. Later readings may be spread out further (10 days or more), as the curve becomes asymptotic. The Y-axis (weight gain) should start with "0" and increase to the saturated weight gain. Most devices will reach saturation between 0.3% and 0.4% when stored at 85°C/85% RH. Use the formula in 8.1. Devices shall be kept at room ambient temperature between removal from the oven or chamber and weighing and subsequent reinsertion into the oven or chamber.

8.2.2 The dry weight of the sample should be determined first. Bake the sample for 48 hours minimum at 125 +5/-0°C to ensure that the devices are dry. Within one hour after removal from the oven, weigh the devices using the optional equipment in 3.7 and determine an average dry weight per 8.1. For small components (less than 1.5 mm total height), devices should be weighed within 30 minutes after removal from oven.

8.2.3 Within one hour after weighing, place the devices in a clean, dry, shallow container so that the parts do not touch each other and then place the devices in the desired non-biased temperature/humidity condition for the desired length of time.

8.2.4 Upon removal of the devices from the temperature/humidity chamber, allow devices to cool for at least 15 minutes. Within one hour after removal from the oven, weigh the devices. For small components (less than 1.5 mm total height), devices should be weighed within 30 minutes after removal from oven. After the devices are weighed, follow the procedure in 8.2.3 for placing the devices back in the temperature/humidity chamber. No more than two hours total time should elapse between removal of devices from the temperature/humidity chamber and their return to the chamber.

8.2.5 Continue alternating between 8.2.3 and 8.2.4 until the devices reach saturation as indicated by no additional increase in moisture absorption.

8.3 Desorption Curve

8.3.1 The desorption curve is plotted using devices that have reached saturation as determined in 8.2. The suggested read points on the X-axis are 12 hour intervals. The Y-axis should run from "0" weight gain to the saturated value as determined in 8.2.

8.3.2 Within one hour (but not sooner than 15 minutes) after removal of the saturated devices from the temperature/humidity chamber, place the devices in a clean, dry, shallow container so that the parts do not touch each other and then place the devices in the bake oven at the desired temperature and for the desired time. Use only containers rated to withstand the bake temperature.

8.3.3 At the desired read point, remove the devices from the bake oven. Within one hour after removal of the devices from the bake oven, remove the devices from the container and determine their average weight using the optional equipment in 5.6 and formula in 8.1.

8.3.4 Within one hour after weighing the devices, place them in a clean, dry, shallow container so that the parts do not touch each other and then place the devices in the bake oven at the desired temperature and for the desired time.

8.3.5 Continue alternating between 8.3.3 and 8.3.4 until the devices have lost all their moisture as determined by the dry weight in 8.2.2.

9 ADDITIONS AND EXCEPTIONS

The following details shall be specified in the applicable procurement document:

a. Device selection criteria if different from 5.1.

b. Test procedure sample size if different from 5.1.

c. Package types to be evaluated.

d. Any reject criteria (including Scanning Acoustic Microscope criterion) in addition to those shown in Section 6.

e. Any preconditioning requirements beyond those shown in section 5.

f. Conditions or frequency under which retest is required.



ANSI/IPC-T-50 Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits Definition Submission/Approval Sheet

The purpose of this form is to keep current with terms routinely used in the industry and their definitions. Individuals or companies are invited to comment. Please complete this form and return to:

IPC
2215 Sanders Road
Northbrook, IL 60062-6135
Fax: 847 509.9798

SUBMITTOR INFORMATION:

Name: ____________________

Company: ____________________

City: ____________________

State/Zip: ____________________

Telephone: ____________________

Date: ____________________

❑ This is a **NEW** term and definition being submitted.
❑ This is an **ADDITION** to an existing term and definition(s).
❑ This is a **CHANGE** to an existing definition.

Term	Definition

If space not adequate, use reverse side or attach additional sheet(s).

Artwork: ❑ Not Applicable ❑ Required ❑ To be supplied
❑ Included: Electronic File Name: ____________________

Document(s) to which this term applies: ____________________

Committees affected by this term: ____________________

Office Use

IPC Office

Date Received: ____________________
Comments Collated: ____________________
Returned for Action: ____________________
Revision Inclusion: ____________________

Committee 2-30

Date of Initial Review: ____________________
Comment Resolution: ____________________
Committee Action: ❑ Accepted ❑ Rejected
❑ Accept Modify

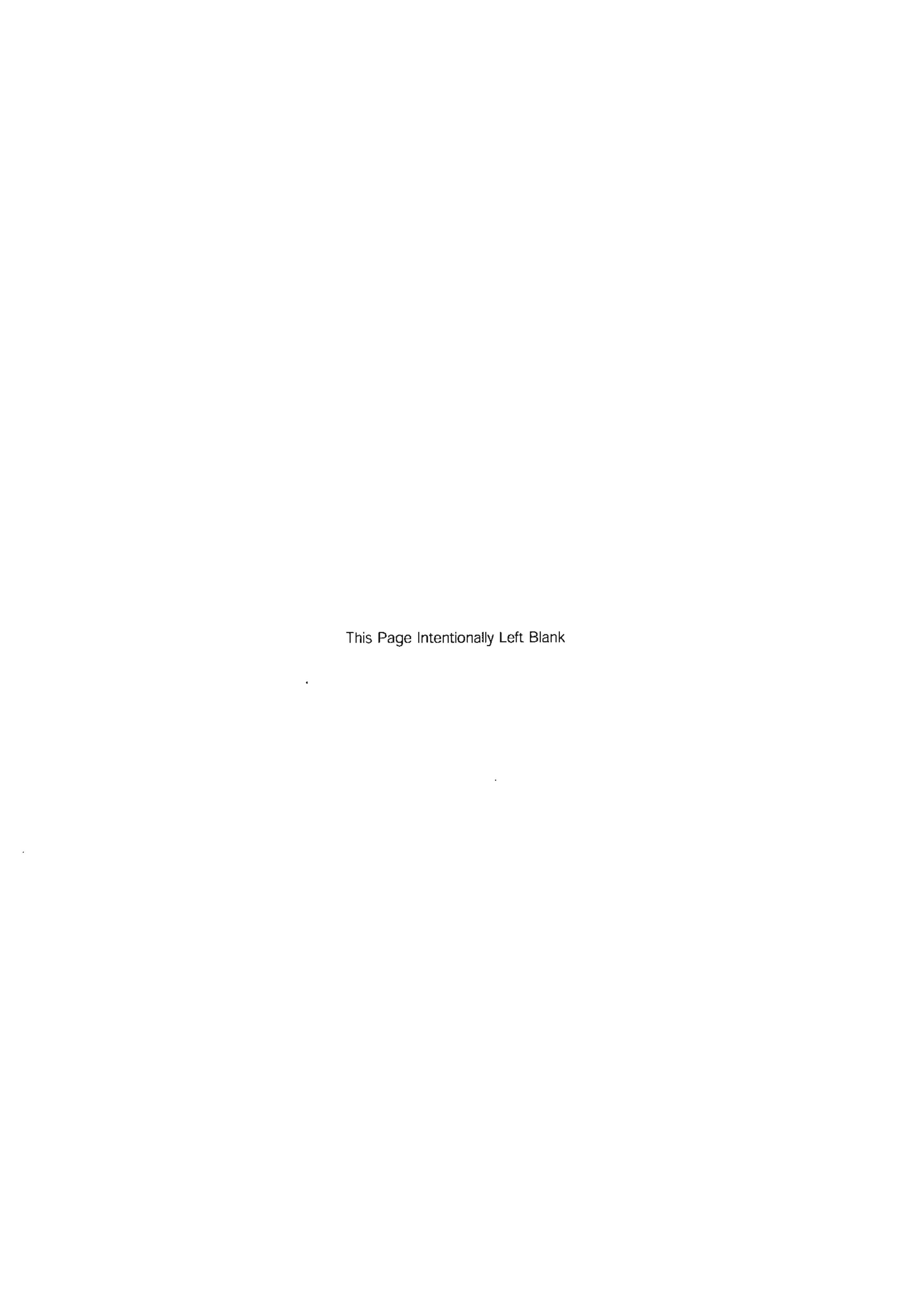
IEC Classification

Classification Code • Serial Number

Terms and Definition Committee Final Approval Authorization:

Committee 2-30 has approved the above term for release in the next revision.

Name: ____________________ Committee: IPC 2-30 Date: ____________________



This Page Intentionally Left Blank

Technical Questions

The IPC staff will research your technical question and attempt to find an appropriate specification interpretation or technical response. Please send your technical query to the technical department via:

tel 847/509-9700 fax 847/509-9798
www.ipc.org e-mail: answers@ipc.org

IPC World Wide Web Page www.ipc.org

Our home page provides access to information about upcoming events, publications and videos, membership, and industry activities and services. Visit soon and often.

IPC Technical Forums

IPC technical forums are opportunities to network on the Internet. It's the best way to get the help you need today! Over 2,500 people are already taking advantage of the excellent peer networking available through e-mail forums provided by IPC. Members use them to get timely, relevant answers to their technical questions. Contact KeachSasamori@ipc.org for details. Here are a few of the forums offered.

TechNet@ipc.org

TechNet forum is for discussion of issues related to printed circuit board design, assembly, manufacturing, comments or questions on IPC specifications, or other technical inquiries. IPC also uses TechNet to announce meetings, important technical issues, surveys, etc.

ComplianceNet@ipc.org

ComplianceNet forum covers environmental, safety and related regulations or issues.

DesignerCouncil@ipc.org

Designers Council forum covers information on upcoming IPC Designers Council activities as well as information, comments, and feedback on current designer issues, local chapter meetings, new chapters forming, and job opportunities. In addition, IPC can set up a mailing list for your individual Chapter so that your chapter can share information about upcoming meetings, events and issues related specifically to your chapter.

Gencam@ipc.org

Gencam deals with issues regarding the Gencam™ standards and specifications for Printed Circuit Board Layout and Design.

LeadFree@ipc.org

This forum acts as a peer interaction resource for staying on top of lead elimination activities worldwide and within IPC.

IPC_New_Releases@ipc.org

This is an announcement forum which subscribers can receive notice of new IPC publications, updates and standards.

ADMINISTERING YOUR SUBSCRIPTION STATUS:

All commands (such as subscribe and signoff) must be sent to listserv@ipc.org. Please DO NOT send any command to the mail list address, (i.e.<mail list> @ipc.org), as it would be distributed to all the subscribers.

Example for subscribing:
To: LISTSERV@IPC.ORG
Subject:
Message: subscribe TechNet Joseph H. Smith

Example for signing off:
To: LISTSERV@IPC.ORG
Subject:
Message: signoff DesignerCouncil

Please note you must send messages to the mail list address ONLY from the e-mail address to which you want to apply changes. In other words, if you want to sign off the mail list, you must send the signoff command from the address that you want removed from the mail list. Many participants find it helpful to signoff a list when travelling or on vacation and to resubscribe when back in the office.

How to post to a forum:

To send a message to all the people currently subscribed to the list, just send to <mail list>@ipc.org. Please note, use the mail list address that you want to reach in place of the <mail list> string in the above instructions.

Example:
To: TechNet@IPC.ORG
Subject: <your subject>
Message: <your message>

The associated e-mail message text will be distributed to everyone on the list, including the sender. Further information on how to access previous messages sent to the forums will be provided upon subscribing.

For more information, contact Keach Sasamori
tel 847/790-5315 fax 847/509-2315
e-mail: sasako@ipc.org www.ipc.org/html/forum.htm

BENEFITS OF IPC MEMBERSHIP

Education and Training

IPC conducts local educational workshops and national conferences to help you better understand conventional and emerging technologies. Members receive discounts on registration fees. Visit www.ipc.org to see what programs are coming to your area.

IPC Certification Programs

IPC provides world-class training and certification programs based on several widely-used IPC standards, including the IPC-A-610, the J-STD-001, and the IPC-A-600. IPC-sponsored certification gives your company a competitive advantage and your workforce valuable recognition.

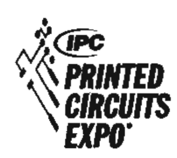
For more information on programs, contact John Riley
tel 847/790-5308 fax 847/509-9798
e-mail: rilejo@ipc.org www.ipc.org

IPC Video Tapes and CD-ROMs

IPC video tapes and CD-ROMs can increase your industry know-how and on the job effectiveness. Members receive discounts on purchases.

For more information on IPC Video/CD Training, contact Mark Pritchard
tel 505/758-7937 ext. 202 fax 505/758-7938
e-mail: markp@ipcvideo.org www.ipc.org

IPC Printed Circuits Expo®



IPC Printed Circuits Expo is the largest trade exhibition in North America devoted to the PWB industry. Over 90 technical presentations make up this superior technical conference. Visit www.printcircuitexpo.org for upcoming dates and information.

Exhibitor information:
Contact: Jeff Naccarato
tel 630/434-7779
e-mail: jeff@heiexpo.com

Registration information:
tel 847/790-5361
fax 847/509-9798
e-mail: registration@ipc.org

APEX℠ / IPC SMEMA Council
Electronics Assembly Process Exhibition & Conference



APEX is the premier technical conference and exhibition dedicated entirely to the PWB assembly industry. Visit www.goapex.org for upcoming dates and more information.

Exhibitor information:
Contact: Mary MacKinnon
tel 847/790-5386
e-mail: MaryMacKinnon@ipc.org

Registration information:
APEX Hotline: tel 877/472-4724 (US/Canada only)
fax 847/509-9798
e-mail: goapex@ipc.org

How to Get Involved

The first step is to join IPC. An application for membership can be found in the back of this publication. Once you become a member, the opportunities to enhance your competitiveness are vast. Join a technical committee and learn from our industry's best while you help develop the standards for our industry. Participate in market research programs which forecast the future of our industry. Participate in Capitol Hill Day and lobby your Congressmen and Senators for better industry support. Pick from a wide variety of educational opportunities: workshops, tutorials, and conferences. More up-to-date details on IPC opportunities can be found on our web page: www.ipc.org.

For information on how to get involved, contact:
Jeanette Ferdman, Membership Director
tel 847/790-5309 fax 847/509-9798
e-mail: JeanetteFerdman@ipc.org www.ipc.org

IPC-9503

Application for Site Membership

IPC
ASSOCIATION CONNECTING ELECTRONICS INDUSTRIES®

Thank you for your decision to join IPC members on the "Intelligent Path to Competitiveness"! IPC Membership is **site specific,** which means that IPC member benefits are available to all individuals employed at the site designated on the other side of this application.

To help IPC serve your member site in the most efficient manner possible, please tell us what your facility does by choosing the most appropriate member category. *(Check one box only.)*

☐ Independent Printed Board Manufacturers

This facility manufactures and sells to other companies, printed wiring boards (PWBs) or other electronic interconnection products on the merchant market. What products do you make for sale?

☐ One-sided and two-sided rigid printed boards
☐ Multilayer printed boards
☐ Flexible printed boards
☐ Other interconnections

Name of Chief Executive Officer/President_______________

☐ Independent Electronic Assembly EMSI Companies

This facility assembles printed wiring boards, on a contract basis, and may offer other electronic interconnection products for sale.

Name of Chief Executive Officer/President_______________

☐ OEM–Manufacturers of any end product using PCB/PCAs or Captive Manufacturers of PCBs/PCAs

This facility purchases, uses and/or manufactures printed wiring boards or other interconnection products for use in a final product, which we manufacture and sell.

What is your company's primary product line? _______________

☐ Industry Suppliers

This facility supplies raw materials, machinery, equipment or services used in the manufacture or assembly of electronic interconnection products.

What products do you supply?_______________

☐ Government Agencies/Academic Technical Liaisons

We are representatives of a government agency, university, college, technical institute who are directly concerned with design, research, and utilization of electronic interconnection devices. (Must be a non-profit or not-for-profit organization.)

IPC-9503



Application for Site Membership

Site Information:

Company Name

Street Address

City | State | Zip/Postal Code | Country

Main Switchboard Phone No. | Main Fax

Name of Primary Contact

Title | Mail Stop

Phone | Fax | e-mail

Company e-mail address | Website URL

Please Check One:

☐ $1,000.00 Annual dues for Primary Site Membership (Twelve months of IPC membership begins from the time the application and payment are received)

☐ $800.00 Annual dues for Additional Facility Membership: Additional membership for a site within an organization where another site is considered to be the primary IPC member.

☐ $600.00** Annual dues for an independent PCB/PWA fabricator or independent EMSI provider with annual sales of less than $1,000,000.00. **Please provide proof of annual sales.

☐ $250.00 Annual dues for Government Agency/not-for-profit organization

TMRC Membership ☐ Please send me information about membership in the Technology Market Research Council (TMRC)

Payment Information:

Enclosed is our check for $________

Please bill my credit card: (circle one) MC AMEX VISA DINERS

Card No.________ Exp date________

Authorized Signature

____

Mail application with check or money order to:

IPC
Dept. 77-3491
Chicago, IL 60678-3491

Fax/Mail application with credit card payment to:

IPC
2215 Sanders Road
Northbrook, IL 60062-6135
Tel: 847 509.9700
Fax: 847 509.9798
http://www.ipc.org

Please attach business card of primary contact here

02/01



Standard Improvement Form

IPC-9503

The purpose of this form is to provide the Technical Committee of IPC with input from the industry regarding usage of the subject standard.

Individuals or companies are invited to submit comments to IPC. All comments will be collected and dispersed to the appropriate committee(s).

If you can provide input, please complete this form and return to:

IPC
2215 Sanders Road
Northbrook, IL 60062-6135
Fax 847 509.9798

1. I recommend changes to the following:

   ___ Requirement, paragraph number ________

   ___ Test Method number ________, paragraph number ________

   The referenced paragraph number has proven to be:

   ___ Unclear ___ Too Rigid ___ In Error

   ___ Other ______________________________

2. Recommendations for correction:

   ____

   ____

   ____

   ____

3. Other suggestions for document improvement:

   ____

   ____

   ____

   ____

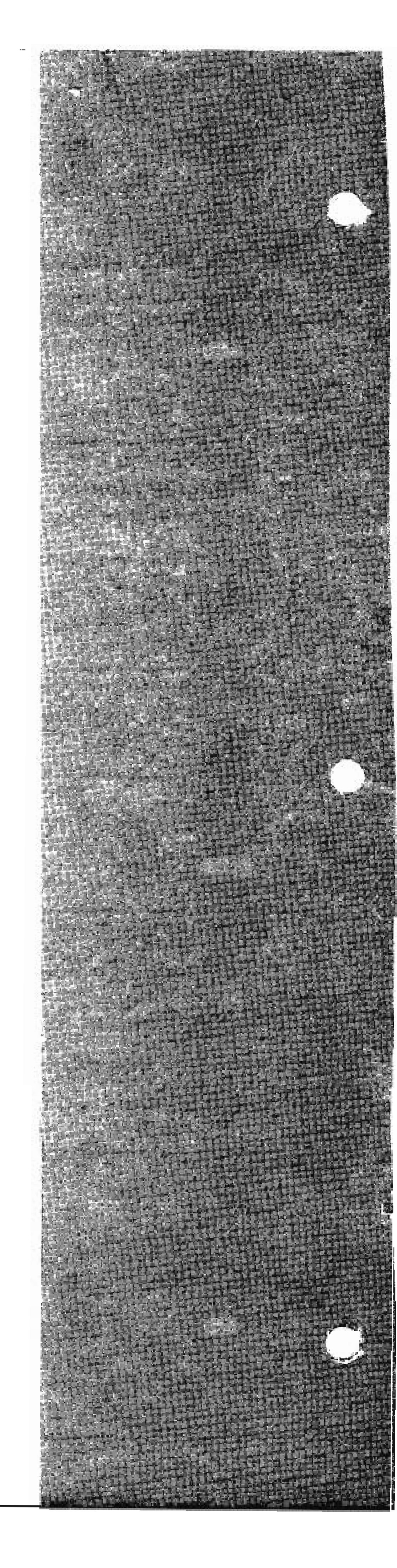
Submitted by:

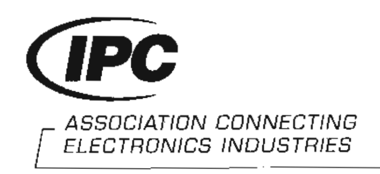
Name ____________________ Telephone ____________________

Company ____________________ E-mail ____________________

Address ______________________________

City/State/Zip ____________________ Date ____________________





2215 Sanders Road, Northbrook, IL 60062-6135
Tel 847 509 9700 Fax 847 509 9798
www ipc org